

ABSTRAK

Adanya permasalahan bahan bakar fosil yang semakin menipis, sampah di TPA Winongo, Madiun yang *over* kapasitas. Dibutuhkan suatu energi alternatif (*renewable*), yang dapat dihasilkan adalah sampah sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil melalui pirolisis salah satunya pirolisis. Proses pirolisis adalah proses dekomposisi termokimia bahan organik melalui pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen kimia lainnya menghasilkan produk gas, cair (tar), dan arang (char). Zeolit alam digunakan sebagai katalis dalam proses pirolisis untuk mengubah rantai hidrokarbon pendek menjadi rantai hidrokarbon yang lebih panjang. Proses pirolisis menggunakan alat pirolisis dengan model *rotary kiln* dengan pemanas *heater* listrik. Proses penelitian ini menggunakan bahan baku total seberat 500 gram meliputi sampah plastik LDPE 50%, ban bekas 25%, dan besek bekas 25% dengan variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi temperatur 250°C, 300°C, 400°C, 500°C, dan 600°C dan penambahan 2 sekat katalis zeolit alam dengan berat 83,3 gram di setiap sekat, dengan proses selama 3 jam dan setiap suhu pirolisis, pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali untuk memastikan validitas data yang dihasilkan. Pengambilan data volume *bio-oil* diambil setiap 3 menit sekali, massa jenis dan nilai kalor diteliti saat proses pirolisis sudah selesai. Hasil pengujian menunjukkan volume tertinggi *bio-oil* (tar) pada temperatur 400°C sampel 2 sebanyak 261 ml, massa jenis terendah pada temperatur 600°C sampel 2 sebesar 0,798 gr/ml, dan nilai kalor tertinggi pada temperatur 500°C sampel 1 sebesar 56.055 J/gr.

Kata kunci: *pirolisis, katalis zeolit, bio-oil (tar), karakteristik bio-oil (tar)*

ABSTRACT (Inggris)

The problem of dwindling fossil fuels, waste in Winongo landfill, Madiun which is over capacity. An alternative energy (renewable) is needed, which can be produced is waste as an alternative fuel to replace fossil fuels through pyrolysis, one of which is pyrolysis. The pyrolysis process is the process of thermochemical decomposition of organic materials through heating without or little oxygen or other chemical reagents producing gaseous, liquid (tar), and char products. Natural zeolite is used as a catalyst in the pyrolysis process to convert short hydrocarbon chains into longer hydrocarbon chains. The pyrolysis process uses a pyrolysis device with a rotary kiln model with electric heater heating. This research process uses a total raw material weighing 500 grams including 50% LDPE plastic waste, 25% used tires, and 25% used baskets with the variables used in this study are temperature variations of 250 ° C, 300 ° C, 400 ° C, 500 ° C, and 600 ° C and the addition of 2 natural zeolite catalyst baffles weighing 83.3 grams in each baffle, with a process of 3 hours and each pyrolysis temperature, sampling is done twice to ensure the validity of the data produced. Bio-oil volume data was taken every 3 minutes, density and calorific value were studied when the pyrolysis process was complete. The test results showed the highest volume of bio-oil (tar) at 400°C sample 2 was 261 ml, the lowest density at 600°C sample 2 was 0.798 gr/ml, and the highest calorific value at 500°C sample 1 was 56,055 J/gr.

Keywords: *pyrolysis, zeolite catalyst, bio-oil (tar), bio-oil (tar) characteristics*